



JP2003143161

Biblio

Page 1



## MOBILE TERMINAL, ACCESS POINT AND ACCESS NODE IN RADIO COMMUNICATION ACCESS CONTROL SYSTEM

Patent Number: JP2003143161

Publication date: 2003-05-16

Inventor(s): FUJIWARA HIROYUKI; WATANABE YUTAKA

Applicant(s): NIPPON TELEGR & TELEPH CORP

Requested Patent: JP2003143161

Application Number: JP20010340155 20011106

Priority Number(s):

IPC Classification: H04L12/28

EC Classification:

Equivalents:

### Abstract

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve throughput in a place such as a station converged with people by using a means independent of a radio LAN system.

**SOLUTION:** In a network having access point groups each of which is constituted of a plurality of access points (APs) installed in the same place and an access node connected to the access point groups through a wired LAN (local area network), a mobile terminal capable of communicating with each access point by a radio communication means acquires ID (AP-ID) inherent in the access point from the access point, informs the access node of the acquired AP-ID through the access point and sets up a point-to-point link with the access node through the access point.

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-143161

(P2003-143161A)

(43)公開日 平成15年5月16日 (2003.5.16)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

H 04 L 12/28

識別記号

3 1 0

F I

H 04 L 12/28

テ-マ-コ-ド(参考)

3 1 0 5 K 0 3 3

審査請求 未請求 請求項の数11 OL (全 13 頁)

(21)出願番号

特願2001-340155(P2001-340155)

(71)出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都千代田区大手町二丁目3番1号

(72)発明者 藤原 弘之

東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内

(72)発明者 渡邊 裕

東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内

(74)代理人 100074066

弁理士 本間 崇

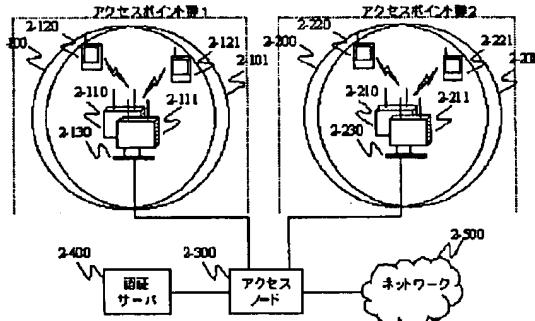
F ターム(参考) 5K033 AA01 CB01 DA02 DA19

(54)【発明の名称】 無線通信アクセス制御方式における移動端末、アクセスポイント、およびアクセスノード

(57)【要約】

【目的】 無線LANの方式に依存しない手段で、駅などの人が集中する場所におけるスループットを向上させることなどを目的とする。

【構成】 同一の場所に設置された複数のアクセスポイント (AP) により構成されるアクセスポイント群と、前記アクセスポイント群と有線LAN (ローカルエリアネットワーク) を介して接続されるアクセスノードとを有するネットワークにおいて、前記アクセスポイントと無線通信手段により通信する移動端末であって、前記アクセスポイントからアクセスポイント固有のID (AP-ID) を取得し、当該取得したAP-IDを前記アクセスポイントを介して前記アクセスノードに通知し、前記アクセスノードとの間に前記アクセスポイントを介したpoint-to-point (ポイントツゥーポイント) のリンクを設定するように構成する



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 同一の場所に設置された複数のアクセスポイント(AP)により構成されるアクセスポイント群と、前記アクセスポイント群と有線LAN(ローカルエリアネットワーク)を介して接続されるアクセスノードとを有するネットワークにおいて、前記アクセスポイントと無線通信手段により通信する移動端末であって、前記アクセスポイントからアクセスポイント固有のID(AP-ID)を取得し、当該取得したAP-IDを前記アクセスポイントを介して前記アクセスノードに通知し、前記アクセスノードとの間に前記アクセスポイントを介したpoint-to-point(ポイントツゥーポイント)のリンクを設定することを特徴とする移動端末。

【請求項2】 同一の場所に設置された複数のアクセスポイント(AP)により構成されるアクセスポイント群と、前記アクセスポイント群と有線LAN(ローカルエリアネットワーク)を介して接続されるアクセスノードと、前記アクセスポイント群を構成するアクセスポイントと無線通信手段により通信する移動端末とを有するネットワークにおける、前記アクセスポイントであって、前記移動端末と前記アクセスノードとの間にアクセスポイントを介したpoint-to-point(ポイントツゥーポイント)のリンクを設定するために前記移動端末と前記アクセスノードとの間で交換されるメッセージの中に、アクセスポイント固有のID(AP-ID)を挿入することを特徴とするアクセスポイント。

【請求項3】 アクセスポイントに現在接続している移動端末の数を、前記AP-IDに基づいて管理することを特徴とする請求項1または請求項2に記載のアクセスノード。

【請求項4】 前記移動端末から前記point-to-pointリンクの設定の要求を受けた場合に、同一アクセスポイント群内のアクセスポイントの中から現在の接続移動端末数に基づいて、最大のスループットを得られるアクセスポイントを決定し、当該決定されたアクセスポイントに関する情報(AP-INFO)を前記移動端末に送信することを特徴とする請求項3に記載のアクセスノード。

【請求項5】 請求項4に記載のアクセスノードから送信されたAP-INFOに基づいて、接続するアクセスポイントを変更することを特徴とする請求項4に記載の移動端末。

【請求項6】 各アクセスポイントに設定される、前記point-to-pointリンクの数の上限値を各アクセスポイントごとに管理し、前記アクセスポイント群内の全てのアクセスポイントにおける前記point-to-pointリンクの数が前記管理する上限値に達している場合に、当該アクセスポイント群内におけるアクセスポイントを介した、新規のpoint-to-

pointリンクの設定を拒否することを特徴とする請求項3に記載のアクセスノード。

【請求項7】 各アクセスポイントに設定される、前記point-to-pointリンクの数の上限値を各アクセスポイントごとに管理し、前記アクセスポイント群内の全てのアクセスポイントにおける前記point-to-pointリンクの数が前記管理する上限値に達している場合に、当該アクセスポイント群内におけるアクセスポイントを介した、新規のpoint-to-pointリンクの設定の要求をキューに保存し、当該保存されるキューの中での当該移動端末の順番などの、前記キューに現在保存されているpoint-to-pointリンクの設定の要求に関する情報を、前記point-to-pointリンクの設定の要求を行った移動端末に対して通知し、当該移動端末がpoint-to-pointリンクを設定できるようになった場合に、キューから前記point-to-pointリンクの設定の要求を取り出し、当該移動端末との間にpoint-to-pointリンクを設定し、前記キューに現在保存されているpoint-to-pointリンクの設定の要求に関する情報を変更し、当該変更された情報をまだキューに保存されている他の移動端末に対し、通知することを特徴とする請求項6に記載のアクセスノード。

【請求項8】 請求項7に記載のpoint-to-pointリンクの設定の要求を送信した移動端末との間で、当該移動端末が無線通信手段によりアクセスポイントと通信可能であることを確認する情報を交換し、前記情報を交換した移動端末が通信不可能である場合には、前記移動端末から送信されたキューに保存されているpoint-to-pointリンクの設定の要求をキューから削除し、前記キューに現在保存されているpoint-to-pointリンクの設定の要求に関する情報を変更し、当該変更された情報をまだキューに保存されている他の移動端末に対し、通知することを特徴とする請求項7に記載のアクセスノード。

【請求項9】 通信しているアクセスポイントの属するアクセスポイント群以外のアクセスポイント群(他のアクセスポイント群)の通信エリアに移動した移動端末が、通信中に当該移動により前記他のアクセスポイント群の通信エリアに入ったことを示すフラグを有効にし、前記移動前のAP-IDと移動先のAP-IDに関する情報を添加してpoint-to-pointリンクの設定の要求を行った場合に、前記移動前のAP-IDに基づいて前記移動端末が移動前に接続していたアクセスポイントを検索し、前記検索により得られた移動前のアクセスポイントに対応する、point-to-pointリンクの管理テーブルの出力先ポートを前記point-to-pointリンクの設定の要求時に記憶した移動先アクセスポイントを収容するポートに変更す

ることにより、同一アクセスノード内の移動に関して、上位レイヤの通信を切断することなく移動端末の移動を可能とすることを特徴とする請求項1～請求項8までのいずれか1項に記載のアクセスノード。

【請求項10】 アクセスポイントとの間で利用可能な無線通信手段を、point-to-pointリンクの設定の要求時にアクセスノードに通知することを特徴とする請求項1に記載の移動端末。

【請求項11】 アクセスポイント群を構成するアクセスポイントが異なる無線通信手段を有する場合に、各アクセスポイントで利用可能な無線通信手段を管理し、移動端末が利用可能なpoint-to-pointリンクの設定の要求時に記憶した無線通信手段を考慮して、新規接続先アクセスポイントのAP-INFOを移動端末に送信することを特徴とする請求項4に記載のアクセスノード。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、無線通信アクセス制御方式における移動端末、アクセスポイント、およびアクセスノードに関し、特に、特定の地点で同時にアクセスすることができる人の数を増やすために、当該地点に複数のアクセスポイントをまとめて設置した無線通信アクセス制御方式における移動端末、アクセスポイント、およびアクセスノードに関する。

##### 【0002】

【従来の技術】 IEEE802.11シリーズの無線システムでは、その運用方式として、アドホック方式とインフラストラクチャ方式とが定義されている。図9は、この定義されている2つの方式の1つであるインフラストラクチャ方式による典型的なネットワークを示す図である。

【0003】 アクセスポイント(AP)1-110、1-210は、無線LANと有線LAN1-300との間のブリッジ機能を有している。かかるアクセスポイントの通信可能エリア(1-100、1-200)内の移動端末(STA)1-120、1-220は、前記無線LANからアクセスポイントを通じて有線LANにアクセスし、この有線LANからファイルサーバ1-700等にアクセスして通信を行う。

【0004】 インフラストラクチャ方式における移動端末は、以上のように必要とする情報を取得する。かかるインフラストラクチャ方式を用いた無線LANをオフィスで構築するとした場合、前記移動端末は、オフィス内に一様に分布しているとみなすことができる。したがって、この場合は、前記アクセスポイントをオフィス内に均等に配置することにより、各アクセスポイントの負荷レベルを均等にすることができる。

##### 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、オフィス以外

の場所、たとえば、駅などの人が集中する場所では、移動端末は、改札付近やホーム階段などに集中する場合がある。したがって、この場合は、多数の移動端末を収容するために、アクセスポイントを同一箇所に複数まとめて配置する必要がある。この場合、複数のアクセスポイント間で負荷のバランスをとり、スループットを向上させるためには、各アクセスポイントに接続される移動端末数を均等化させる必要がある(課題1)。

【0006】 また、オフィス以外の場所で使用する場合に、一定のスループットを確保するためには、一つのアクセスポイントに対して同時に接続できる移動端末の数を制限する必要がある。そして、かかる制限により接続できなかった移動端末に対しては、前記アクセスポイントへの接続が可能となった場合に、再接続を促す必要がある(課題2)。

【0007】 さらには、移動端末は移動するものであるため、移動端末があるアクセスポイントの通信範囲から他のアクセスポイントの通信範囲へ移動する場合に通信が切断されないようにする必要がある(課題3)。

【0008】 一方、前記課題は、802.11a、802.11b、Bluetoothなどの無線LANに関する方式が数多く存在することを考慮すれば、無線LANの方式に依存しない手段で解決されることが望ましい。

【0009】 そこで、本発明は、かかる事情に鑑み、駅などの人が集中する状況で無線LANを使用した場合に発生する上記課題1～3を、無線LANの方式に依存しない手段で解決することを目的とする。

##### 【0010】

【課題を解決するための手段】 上記課題は、前記特許請求の範囲に記載の手段により解決される。すなわち、請求項1に係る発明は、同一の場所に設置された複数のアクセスポイントにより構成されるアクセスポイント群と、前記アクセスポイント群と有線LANを介して接続されるアクセスノードとを有するネットワークにおいて、前記アクセスポイントと無線通信手段により通信する移動端末であって、

【0011】 前記アクセスポイントからアクセスポイント固有のID(AP-ID)を取得し、当該取得したAP-IDを前記アクセスポイントを介して前記アクセスノードに通知し、前記アクセスノードとの間に前記アクセスポイントを介したpoint-to-pointのリンクを設定することを特徴とする移動端末である。

【0012】 請求項2に係る発明は、同一の場所に設置された複数のアクセスポイントにより構成されるアクセスポイント群と、前記アクセスポイント群と有線LANを介して接続されるアクセスノードと、前記アクセスポイント群を構成するアクセスポイントと無線通信手段により通信する移動端末とを有するネットワークにおける、前記アクセスポイントであって、

【0013】前記移動端末と前記アクセスノードとの間にアクセスポイントを介したpoint-to-pointのリンクを設定するために前記移動端末と前記アクセスノードとの間で交換されるメッセージの中に、アクセスポイント固有のID(AP-ID)を挿入することを特徴とするアクセスポイントである。

【0014】請求項3に係る発明は、アクセスポイントに現在接続している移動端末の数を、前記AP-IDに基づいて管理することを特徴とする請求項1または請求項2に記載のアクセスノードである。

【0015】請求項4に係る発明は、前記移動端末から前記point-to-pointリンクの設定の要求を受けた場合に、同一アクセスポイント群内のアクセスポイントの中から現在の接続移動端末数に基づいて、最大のスループットを得られるアクセスポイントを決定し、当該決定されたアクセスポイントに関する情報(AP-INFO)を前記移動端末に送信することを特徴とする請求項3に記載のアクセスノードである。

【0016】請求項5に係る発明は、請求項4に記載のアクセスノードから送信されたAP-INFOに基づいて、接続するアクセスポイントを変更することを特徴とする請求項4に記載の移動端末である。

【0017】請求項6に係る発明は、各アクセスポイントに設定される、前記point-to-pointリンクの数の上限値を各アクセスポイントごとに管理し、前記アクセスポイント群内の全てのアクセスポイントにおける前記point-to-pointリンクの数が前記管理する上限値に達している場合に、当該アクセスポイント群内におけるアクセスポイントを介した、新規のpoint-to-pointリンクの設定を拒否することを特徴とする請求項3に記載のアクセスノードである。

【0018】請求項7に係る発明は、各アクセスポイントに設定される、前記point-to-pointリンクの数の上限値を各アクセスポイントごとに管理し、前記アクセスポイント群内の全てのアクセスポイントにおける前記point-to-pointリンクの数が前記管理する上限値に達している場合に、当該アクセスポイント群内におけるアクセスポイントを介した、新規のpoint-to-pointリンクの設定の要求をキューに保存し、

【0019】当該保存されるキューの中での当該移動端末の順番などの、前記キューに現在保存されているpoint-to-pointリンクの設定の要求に関する情報を、前記point-to-pointリンクの設定の要求を行った移動端末に対して通知し、当該移動端末がpoint-to-pointリンクを設定できるようになった場合に、キューから前記point-to-pointリンクの設定の要求を取り出し、

【0020】当該移動端末との間にpoint-to-

pointリンクを設定し、前記キューに現在保存されているpoint-to-pointリンクの設定の要求に関する情報を変更し、当該変更された情報をまだキューに保存されている他の移動端末に対し、通知することを特徴とする請求項6に記載のアクセスノードである。

【0021】請求項8に係る発明は、請求項7に記載のpoint-to-pointリンクの設定の要求を送信した移動端末との間で、当該移動端末が無線通信手段

10によりアクセスポイントと通信可能であることを確認する情報を交換し、前記情報を交換した移動端末が通信不可能である場合には、前記移動端末から送信されたキューに保存されているpoint-to-pointリンクの設定の要求をキューから削除し、

【0022】前記キューに現在保存されているpoint-to-pointリンクの設定の要求に関する情報を変更し、当該変更された情報をまだキューに保存されている他の移動端末に対し、通知することを特徴とする請求項7に記載のアクセスノードである。

【0023】請求項9に係る発明は、通信しているアクセスポイントの属するアクセスポイント群以外のアクセスポイント群(他のアクセスポイント群)の通信エリアに移動した移動端末が、通信中に当該移動により前記他のアクセスポイント群の通信エリアに入ったことを示すフラグを有効にし、前記移動前のAP-IDと移動先のAP-IDに関する情報を添加してpoint-to-pointリンクの設定の要求を行った場合に、

【0024】前記移動前のAP-IDに基づいて前記移動端末が移動前に接続していたアクセスポイントを検索し、前記検索により得られた移動前のアクセスポイントに対応する、point-to-pointリンクの管理テーブルの出力先ポートを前記point-to-pointリンクの設定の要求時に記憶した移動先アクセスポイントを収容するポートに変更することにより、同一アクセスノード内での移動に関して、上位レイヤの通信を切断することなく移動端末の移動を可能とすることを特徴とする請求項1～請求項8までのいずれか1項に記載のアクセスノードである。

【0025】請求項10に係る発明は、アクセスポイントとの間で利用可能な無線通信手段を、point-to-pointリンクの設定の要求時にアクセスノードに通知することを特徴とする請求項1に記載の移動端末である。

【0026】請求項11に係る発明は、アクセスポイント群を構成するアクセスポイントが異なる無線通信手段を有する場合に、各アクセスポイントで利用可能な無線通信手段を管理し、移動端末が利用可能なpoint-to-pointリンクの設定の要求時に記憶した無線通信手段を考慮して、新規接続先アクセスポイントのAP-INFOを移動端末に送信することを特徴とする請

50

求項4に記載のアクセスノードである。

【0027】図1は、本発明に係るネットワーク構成を示す図である。2-120、2-121、2-220、2-221は移動端末であり、アクセスポイント(AP)2-110、2-111、2-210、2-211と、無線通信手段により接続される。図1においては、説明のため、移動端末の数を4台としているが、移動端末の数は、これに限られるものではなく、任意である。

【0028】AP2-110、2-111はアクセスポイント群(APG)1を構成する。同様に、AP2-210、2-211はアクセスポイント群(APG)2を構成する。図1においては、説明のためAPGを2台のAPで構成しているが、APGを構成するAPの数は、これに限られるものではなく、任意である。また、図1においては、説明のためAPの数を4台としているが、APの数は、これに限られるものではなく任意である。

【0029】APGは、有線LAN2-130、2-230を介して、アクセスノード(AN)2-300に接続される。ANは、認証サーバ2-400およびネットワーク(internetやintranet)2-500に接続される。なお、図1においては、認証サーバ2-400は、アクセスノード2-300に直接接続されているが、アクセスノード2-300にネットワーク2-500を介して接続される場合もあり得る。

【0030】以上のようなネットワーク構成において、移動端末は、図3に示すように、APを介してANとpoint-to-pointリンクを設定することにより、ネットワークへの接続を開始する。ここで、図3は、図1に示すネットワークのシーケンスを示す図である。

【0031】以下では、説明の簡単化のため、Point-to-pointリンクの設定手順は、次のように構成されるものとする。すなわち、移動端末は、ANへPoint-to-pointリンク設定を要求するメッセージであるpoint-to-point設定要求メッセージ(3-100)を送信する。

【0032】そして、ANは、移動端末へこのpoint-to-pointリンクの設定要求に対しpoint-to-pointリンクの設定を受け入れるpoint-to-pointリンク設定成功メッセージ(3-101)、またはpoint-to-pointリンクの設定要求を拒否するpoint-to-pointリンク設定拒否メッセージ(3-102)を送信するものとする。

【0033】ANが受信するpoint-to-pointリンク設定要求メッセージには、APに固有のID(AP-ID)が記述されている。このAP-IDは、移動端末がpoint-to-pointリンク設定要求メッセージの該当フィールドに挿入する場合と、AP

がpoint-to-pointリンク設定要求メッセージの該当フィールドに挿入する場合がある。

【0034】移動端末がpoint-to-pointリンク設定要求メッセージにAP-IDを挿入する場合、移動端末は、移動端末とAP間の無線リンク設定時のネゴシエーションによりAP-IDを取得し、これを該当フィールドに挿入する。一方、APがpoint-to-pointリンク設定要求メッセージにAP-IDを挿入する場合は、APは、APを通過するメッセージを監視し、point-to-pointリンク設定要求メッセージが通過した場合に、AP-IDを該当フィールドに挿入する。

【0035】なお、AP-IDとしては、系統的に付けられたAPの名前や、APのハードウェアアドレスを利用することができる。ANは、移動端末とAPとの間で無線リンクを設定するために必要な情報(AP-INFO)や現在APに接続されている移動端末数やAPに接続可能な最大接続移動端末数などのAP-IDに関する情報を管理する。

【0036】ANは、AP-IDを2-211とするpoint-to-pointリンク設定要求を受信した場合(3-100)、表1(図2)を参照し、AP-211に接続されている移動端末数と同一APGにある他のAP(AP2-210)の接続移動端末数とを比較する。ここで、図2の表1は、ANが管理する情報の一例を示す図である。

【0037】表1(図2)の場合、AP2-211に接続されている移動端末数の方がAP2-210に接続されている移動端末数よりも少ないので、ANは、point-to-pointリンク設定成功メッセージ(3-101)を移動端末に送信し、表1(図2)のAP2-211の接続移動端末数を1増やし、point-to-pointリンクを設定する。

【0038】次に、ANは、新たに、AP-IDを2-210とするpoint-to-pointリンク設定要求を受信する(3-105)。この場合、表1(図2)を参照すると、AP2-211に接続されている移動端末数の方がAP2-210に接続されている移動端末数よりも少ないので、ANは、AP-INFOを挿入したpoint-to-pointリンク設定拒否メッセージ(3-102)を移動端末に送信し、移動端末に対しAP2-211を介して接続するように通知する。

【0039】通知を受けた移動端末は、AP-INFOに基づいて、AP2-210からAP2-211へ無線リンクの接続先を変更し(3-106)、再度Point-to-pointリンク設定要求メッセージを送出(3-107)することにより、Point-to-pointリンクを設定する。

【0040】上記手段を用いることにより、同一APG内の各APに接続される移動端末数を均等化させるこ

とができる（課題1）。特に、最大接続移動端末数を1に制限することにより、接続した移動端末に対して、常に無線通信手段と同じ帯域を割り当てることができる。

【0041】ここでは、移動端末数の大小に基づいて、割り当てるAPを決定した。しかし、APを決定する方法は、これに限られるものではなく、たとえば、SNMP等の手段によりAPのスループット情報を取得し、取得した情報に基づいて、割り当てるAPを決定する方法も可能である。

【0042】Point-to-pointリンク設定要求メッセージ内のAP-IDに対応する接続移動端末数が最大接続移動端末数に到達している場合には、同一APG内の他のAPを検索する。検索の結果、APG内の各APで接続移動端末数が最大接続移動端末数まで達していることが分かった場合には、前記設定要求をキューに保存する。

【0043】この場合、キューに保存されたPoint-to-pointリンク設定要求に対して、当該要求よりも前の、処理待ちのPoint-to-pointリンク設定要求がキューにいくつ存在するかの情報（Q-INFO）をANが移動端末に通知することにより、ユーザに対して、接続までにどの程度待てばよいのかを通知することができる。

【0044】Q-INFOは、Point-to-pointリンク設定要求拒否メッセージ（3-103）に挿入する、別途Point-to-pointリンク設定保留メッセージを定義するなどにより通知することができる。

【0045】APG内で移動端末が既に設定されているPoint-to-pointリンク接続を切断した場合、キューよりPoint-to-pointリンク設定要求を取り出し、切断されたPoint-to-pointリンクが使用していたAPのAP-IDを取り出されたPoint-to-pointリンク設定要求に対応する移動端末に通知する（3-109）。そして、この通知されたAP-IDに基づいて、再度接続シーケンス（3-110）を行うことにより、アクセスできなかった移動端末に対して、再接続を促すことができる。

【0046】キューに残っているPoint-to-pointリンク設定要求に対して、定期的またはキューに変動があった場合にQ-INFOを通知することにより、待たされているユーザが後どのくらいで接続可能なのかを通知することができる。

【0047】Point-to-pointリンク設定要求がキューに保存されたまま、当該要求メッセージを送信した移動端末がAPGの通信可能範囲外に移動した場合には、キューから当該移動端末のPoint-to-pointリンク設定要求を削除する必要がある。そこで、当該移動端末の通信可能範囲外への移動を検出す

るために、キューに保存されたPoint-to-pointリンク設定要求を送信した移動端末とANとの間にkeep aliveメッセージ（3-104）を交換する。このkeep aliveメッセージにQ-IDを挿入することにより、前述のQ-INFOの定期的通知を実現することも可能である。

【0048】移動端末が他のAPGの通信エリアに移動した場合、移動端末は、通信中に移動により当該他のAPGの通信エリアに入ったことを示すフラグを有効にし、移動前のAP-IDを添付して、Point-to-pointリンク設定要求を行う。ANは、移動前のAP-IDを基に当該移動端末が接続していたことを検索し、移動端末とAN間のPoint-to-pointリンクを管理するテーブルの出力ポートを、point-to-pointリンクの設定要求時に記憶した移動先APを収容するポートに変更することにより、同一AN内での移動に関して上位レイヤの通信を切断することのない移動端末の移動を可能とすることができる。

【0049】

【発明の実施の形態】以下に図面を参照しつつ、本発明の好適な実施の形態を詳細に説明する。図4は、本発明の実施の形態に係る移動端末の処理の流れを示す図であり、図5は、本発明の実施の形態に係るアクセスノードの処理の流れを示す図である。本実施の形態は、無線リンクとしてIEEE802.11b、Point-to-pointリンクとしてPPPoE（RFC2516）、ネットワークレイヤのプロトコルとしてInternet protocol（RFC791）を使用する。

【0050】移動端末は、無線リンクをIEEE802.11bにより確立する。IEEE802.11bにおいては、無線リンクの確立の手順（4-100）によりアクセスポイント（AP）のMACアドレスを取得する。MACアドレスを取得後、移動端末は、PPPoEプロトコルのタグとして、新規にAP-IDタグを定義し、PPPoE Active Discovery Request（PADR）パケットに付与して、アクセスノード（AN）に送信する（4-200）。ここで、AP-IDタグのTAG VALUEは、無線通信手段とその手段で用いるAP-IDである。

【0051】たとえば、802.11bを無線通信手段として使用する場合には、無線通信手段は802.11b、AP-IDはAPのMACアドレスとなる。このAP-IDタグを付与したPADRパケットが、前述のPoint-to-point設定要求メッセージ（3-100）となる。

【0052】PADRパケットを受信（5-200）したANは、PADRパケットにAP-IDタグのみが含まれる場合（5-208）、AP-IDをキーとしてAP管理テーブル（表2（図6））を検索（5-101）

し、同一APG内の各APの接続移動端末数および最大接続移動端末数をチェックする(5-300)。

【0053】Case1の場合(5-201)、ANは、AP-IDタグに含まれるAP-IDと一致するAPの接続移動端末数(6-103)を1増やし、PPPoE Active Discovery Session-confirmation(PADS)パケットを移動端末に送信する(5-102)。このPADSパケットが前述のpoint-to-pointリンク設定成功メッセージ(3-101)になる。

【0054】PADSパケットを受信(4-206)した移動端末は、引き続きPPPのLCP(Link Control Protocol)、認証、IPCP(Internet Protocol Control Protocol)の処理を行い(4-104)、point-to-pointリンクを設定する。

【0055】point-to-pointリンクの設定が完了した場合、ANは表3(図7)に示す移動端末管理テーブルに当該移動端末のエントリを追加する。図7に示す移動端末管理テーブルは、移動端末のMACアドレス(8-101)、IPCPで端末に割り当てられたIPアドレス(8-102)、ポート番号(8-100)、現在のポート番号(8-103)で構成される。

【0056】ANにおいて、移動端末向けのIPパケットが送出されるANのポート番号(8-100)は、通常のIPルーティングテーブルの検索により決定される。現在のポート番号は、前記ポート番号(8-100)内のエントリをMACアドレス(8-101)またはIPアドレス(8-102)で検索することにより(8-103)決定される。移動端末向けのIPパケットは、このようにして決定されたポートより送信され、移動端末に到達する。

【0057】Case2の場合(5-202)、ANは、Case2の条件に該当するAPのAP-INFO(6-102)を読み出し、PPPoEに新規にCHANGE-APタグを定義し、これをPADSパケットに付与して移動端末に送信する(5-103)。

【0058】このPADS(CHANGE-AP)パケットが前述のpoint-to-point設定拒否(AP-INFO)メッセージ(3-102)となる。ここで、CHANGE-APタグのTAG VALUEは無線通信手段とその手段で用いるAP-INFOである。たとえば、802-11bでは、無線通信手段は802.11bであり、AP-INFOはExtended Service Set ID(ESSID)である。

【0059】CHANGE-APタグを含むPADSパケットを受信(4-204)した移動端末は、CHANGE-APタグ内のESSIDを使用し、他のAPに接続先を変更し(4-100)、AP-IDタグに変更先

のAPのAP-IDを入れ、再度PADRパケットをANに送信する(4-200)。

【0060】Case3の場合(5-203)、ANは、PADRパケットを、図8に示すPADRキュー(7-100)に保存し、PPPoEに新規にQ-INFOタグを定義し、これをPADSパケットに付与して移動端末に送信する(5-104)。このPADS(Q-INFO)パケットが前述のpoint-to-pointリンク設定拒否(Q-INFO)メッセージ(3-103)になる。

【0061】Q-INFOタグのTAG VALUEは、Q-INFOであり、これはPADRキューに保存されているPADRパケット数とPADRキューに保存されているPADRパケットを識別するためのID(Q-ID)とで構成される。

【0062】PADS(Q-INFO)を受信(4-201)した移動端末は、Q-INFOをディスプレイに表示し、Wait\_Timerをセットする(4-102)。

【0063】Wait\_Timerが発火した場合(4-202)、PADRパケットにPADS(Q-INFO)パケットで受け取ったQ-INFOタグを付与してPADR(Q-INFO)に送信し、Query\_Timerをセットする(4-103)。このPADR(Q-INFO)が前述の移動端末からANへ送信されるKeepAliveメッセージ(3-104)になる。

【0064】Query\_Timerが発火(4-205)した場合、移動端末-AN間の通信障害が発生したものとして、移動端末はPoint-to-pointリンクの設定を中断する。

【0065】PADR(Q-INFO)を受信(5-205)したANは、PADRキューをQ-IDで検索し、該当するエントリのQ-time(7-102)を現在時刻に変更し、PADS(Q-INFO)を移動端末に送信する(5-106)。PADS(Q-INFO)を受信(4-203)した移動端末は、Query\_Timerを停止し、Wait\_Timerをセットする(4-102)。

【0066】ANでは、Refresh Timerが発火した場合(5-204)に、PADRキュー(7-100)内の各エントリのQ-time(7-102)をチェックし、現在時間より一定の時間経過しているエントリの移動端末は、802.11bによる無線通信エリア外に移動したものと見なしエントリを削除し、Refresh Timerをセットする(5-105)。

【0067】ANでPPPoEリンク切断が発生(5-207)した場合、ANは切断されたPPPoEリンクが使用していたAPの接続移動端末数(6-103)を1減らし、移動端末管理テーブル(表3(図7))により、該当エントリを削除する。また、ANは、PADR

キュー(7-100)よりエントリを取り出し、切断されたPPPoEリンクが使用していたAPのAP-IDと取り出したエントリのAP-ID(7-103)と同じであれば、PADSパケットを送信し、異なればPADS(CHANGE-AP)パケットを送信する。

【0068】PADSパケットを受信(4-206)した移動端末は、引き続きPPPのLCP(Link Control Protocol)、認証、IPCP(Internet Protocol Control Protocol)の処理(4-104)を行い、Point-to-Pointリンク設定完了後、移動端末管理テーブル(表3(図7))に当該移動端末のエントリを追加する。

【0069】PADS(CHANGE-AP)パケットを受信(4-204)した移動端末は、AP-INFOタグ内のESSIDを使い、他のAPに接続先を変更し(4-100)、再度PADRパケットをANに送信する(4-200)。

【0070】802-11bを用いた場合、APG内のAPに最初にアクセスする場合に、そのESSIDをANYに設定するか、事前にESSIDを移動端末が知る必要がある。

【0071】ESSIDがANYによる接続を許容したAPの運用は、セキュリティ的な問題を生じるため、望ましくない。したがって、何らかの手段により移動端末に事前にESSIDを通知し、知らせる必要がある。

【0072】そこで、各APG内のAPの内1つを初期アクセス用のAPとし、ESSIDを各APGで共通にし、そのESSIDを事前にユーザに周知させておき、移動端末がこのESSIDでAPにアクセスし、前記手段により適宜他のAPに振り分けることにより、APG内のAPに最初にアクセスする場合の問題点を解決できる。

【0073】次に、移動端末のAPG間の移動を考える。移動端末がAPGを移動した場合(4-208)、移動元のAPとの無線通信手段による通信が切断され、移動先の別のAPGに属するAPと無線通信手段により接続されるようになる(4-107)。

【0074】この時、移動端末はPPPoEに新規にOID-AP-IDタグを定義し、これを移動先のAPのAP-IDを入れたAP-IDタグと共にPADRパケットに付与して移動端末に送信する(4-209)。

【0075】OID-AP-IDタグのTAG\_VALUEは移動元のAP-IDである。OID-AP-IDを含むPADRパケットを受信(5-209)したANは、AP管理テーブル(表2(図6))を移動元のAP-IDをキーとして検索し、ポート番号(6-105)を取得し、取得したポート番号と移動端末管理テーブル(表3(図7))の現在のポート番号(8-103)とが同一であるエントリに、当該移動端末のMACアドレ

スの登録があるかを検索する(5-110)。登録が存在する場合(5-210)、AP-IDタグ内のAP-IDでAP管理テーブルを検索し、5-300のチェックを行い、登録が存在しない場合(5-209)にはPADRパケットを廃棄する。

【0076】5-300でのチェックで、Case 1(5-201)の場合にはPADSパケットを移動端末に送信し、移動端末管理テーブル(表3(図7))の現在のポート番号を、PADRパケットを受信したポート番号に変更する。

【0077】PADSパケットを受信した移動端末は(4-211)、移動元で使用していたPoint-to-Pointリンクを利用して引き続き通信を行うことができ、TCP-IPによる通信中の場合でも、TCPのコネクションを維持したまま、移動することができる。

【0078】Case 2(5-203)の場合には、ANは、PADS(CHANGE-AP)を送信する(5-103)。PADS(CHANGE-AP)を受信した移動端末(4-210)は、AP-INFOに基づき接続先APを変更し(4-107)、再度OID-AP-IDタグとAP-IDタグとを付与したPADRパケットをANに向け送信する(4-209)。

【0079】Case 3の場合には、ANは移動失敗を理由として、移動端末管理テーブルより当該移動端末のエントリを削除し、PADS(Q-INFO)メッセージを送信する。そして、PADS(Q-INFO)を受信(4-212)した移動端末は、新規にPoint-to-Pointリンクを設定するシーケンスに移る。

【0080】アクセスノードは、アクセスポイント群を構成するアクセスポイントが異なる無線通信新手段を有している場合には、移動端末が各アクセスポイントで利用することができる無線通信手段を管理する。このとき、アクセスノードは、アクセスポイントを移動先のアクセスポイントに切り替える移動端末に対して、Point-to-Pointリンクの設定要求時に記憶した、移動端末が当該移動先のアクセスポイントで利用可能な無線通信手段を考慮して、当該移動先のアクセスポイントのAP-INFOを前記移動端末に送信する。

【0081】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、特定の地点で同時にアクセスすることができる人の数を増やすために、当該地点に複数のアクセスポイントをまとめて設置した無線通信において、各アクセスポイントにおけるスループットを設定値以上に維持し、かつ、各アクセスポイントの負荷のバランスをとることができる。

【0082】本発明によれば、アクセス制限によりアクセスすることができなかったユーザに対し、再接続を自動的に促すことができるようになる。本発明によれば、

移動端末は、アクセス通信を維持したまま、アクセスポイントグループ間を移動することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るネットワーク構成を示す図である。

【図2】ANが管理する情報の一例を示す図である。

【図3】図1に示すネットワークのシーケンスを示す図である。

【図4】本発明の実施の形態に係る移動端末の処理の流れを示す図である。

【図5】本発明の実施の形態に係るアクセスノードの処理の流れを示す図である。

【図6】本発明の実施の形態に係るアクセスノードが管理するAP管理テーブルの一例を示す図である。

【図7】本発明の実施の形態に係るアクセスノードが管理する移動端末管理テーブルの一例を示す図である。

【図8】本発明の実施の形態に係るPADRキューを示す図である。

【図9】インフラストラクチャ方式による典型的なネットワークを示す図である。

【符号の説明】

1-110、1-210 アクセスポイント(AP)

1-300 有線LAN

1-100、1-200 アクセスポイントの通信可能エリア

1-120、1-220 移動端末(STA)

1-700 ファイルサーバ

2-120、2-121、2-220、2-221

移動端末

2-110、2-111、2-210、2-211

アクセスポイント(AP)

2-130、2-230 有線LAN

2-300 アクセスノード(AN)

2-400 認証サーバ

2-500 ネットワーク(internetやinternet)

3-100 point-to-point設定要求メッセージ

3-101 point-to-pointリンク設定成功メッセージ

3-102 point-to-pointリンク設定拒否メッセージ

3-103 point-to-pointリンク設定要求拒否メッセージ

3-104 keep aliveメッセージ

3-105 point-to-pointリンク設定要求を受信

3-106 無線リンクの接続先を変更

3-107 再度Point-to-pointリンク設定要求メッセージを送出

3-109 AP-INFOを移動端末に通知  
3-110 AP-INFOに基づく再度の接続シーケンス

4-100 接続先を変更  
4-102 Wait\_Timerをセット  
4-103 Query\_Timerをセット  
4-104 LCP、認証、IPCPの処理  
4-107 移動先の別のAPGに属するAPと無線通信手段により接続

10 4-200 PADRパケットを送信  
4-201 PADS(Q-INFO)を受信  
4-202 Wait\_Timerが発火  
4-203 PADS(Q-INFO)を受信  
4-204 PADSパケットを受信

4-205 Query\_Timerが発火  
4-206 PADSパケットを受信  
4-208 移動端末がAPGを移動した場合  
4-209 PADRパケットをANに向け送信  
4-210 PADS(CHANGE-AP)を受信

20 4-211 PADSパケットを受信  
4-212 PADS(Q-INFO)を受信  
5-101 テーブルを検索  
5-102 PADSパケットを移動端末に送信  
5-103 PADSパケットを移動端末に送信  
5-104 PADSパケットを送信する

5-105 Refresh Timerをセット  
5-106 PADS(Q-INFO)を送信  
5-110 MACアドレスの登録を検索  
5-200 PADRパケットを受信

30 5-201 Case1  
5-202 Case2  
5-203 Case3  
5-204 Refresh Timerが発火  
5-205 PADR(Q-INFO)を受信  
5-207 PPPoEリンク切断が発生  
5-208 PADRパケットにAP-IDタグのみ

が含まれる場合  
5-209 MACアドレスの登録が存在しない場合  
5-210 MACアドレスの登録が存在する場合

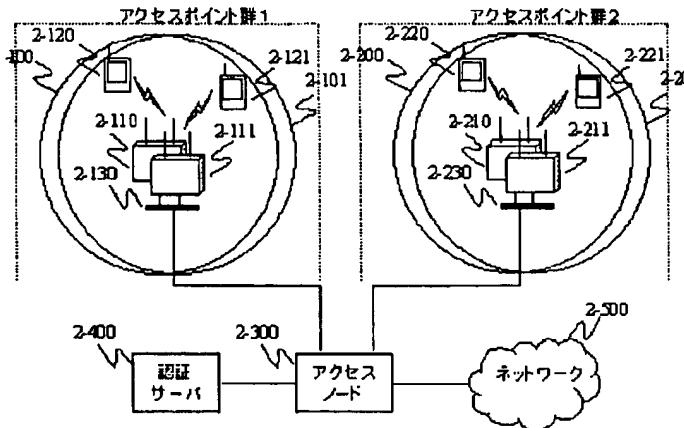
40 5-300 各APの接続移動端末数および最大接続移動端末数をチェック  
6-102 AP-INFO  
6-103 APの接続移動端末数  
6-105 ポート番号

7-100 PADRキュー  
7-102 Q-time  
7-103 AP-ID  
8-100 ポート番号

8-101 移動端末のMACアドレス  
50 8-102 IPアドレス

17  
8-103 現在のポート番号

【図1】



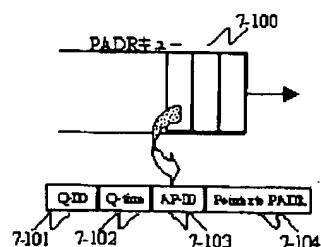
【図7】

PortNo.	端末MAC	IP address	Current Port No.
5	03:94:03:12:22:31	192.168.10.10	3
	03:94:03:12:22:32	192.168.10.11	3
	00:41:02:33:33:33	192.168.10.12	9
	03:94:03:12:22:44	192.168.10.13	3
	03:94:03:12:22:35	192.168.10.14	3
	00:41:02:33:33:44	192.168.10.15	9
9	03:94:03:12:22:77	192.168.10.13	3
	03:94:03:12:22:88	192.168.10.14	3
	00:41:02:33:33:99	192.168.10.15	9

【図2】

APG	AP-ID	AP-INFO	接続移動端末数	最大接続移動端末数
1	AP2-110		3	3
	AP2-111		3	3
2	AP2-210		2	3
	AP2-211		1	3

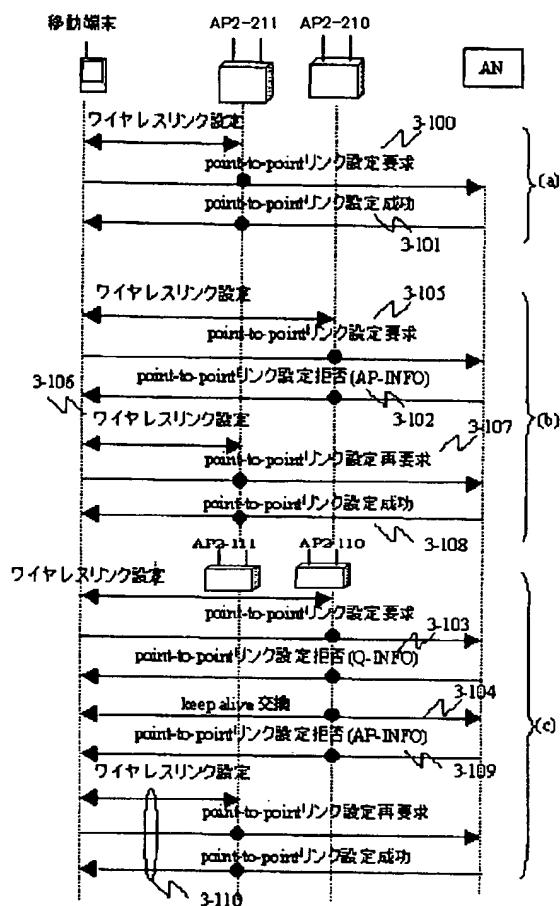
【図8】



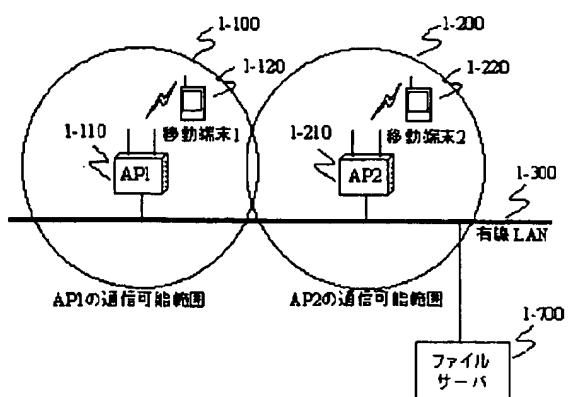
【図6】

APG	AP-ID	無線通信手段	AP-INFO	接続移動端末数	最大接続移動端末数	Port No.
1	00:91:02:11:31:31	002116	NTT-AP-1	3	3	3
	00:91:02:11:31:27	002116	NTT-AP-2	3	3	3
2	00:91:02:11:31:33	002116	NTT-AP-3	2	3	9
	00:91:02:11:31:44	002116	NTT-AP-4	1	3	9

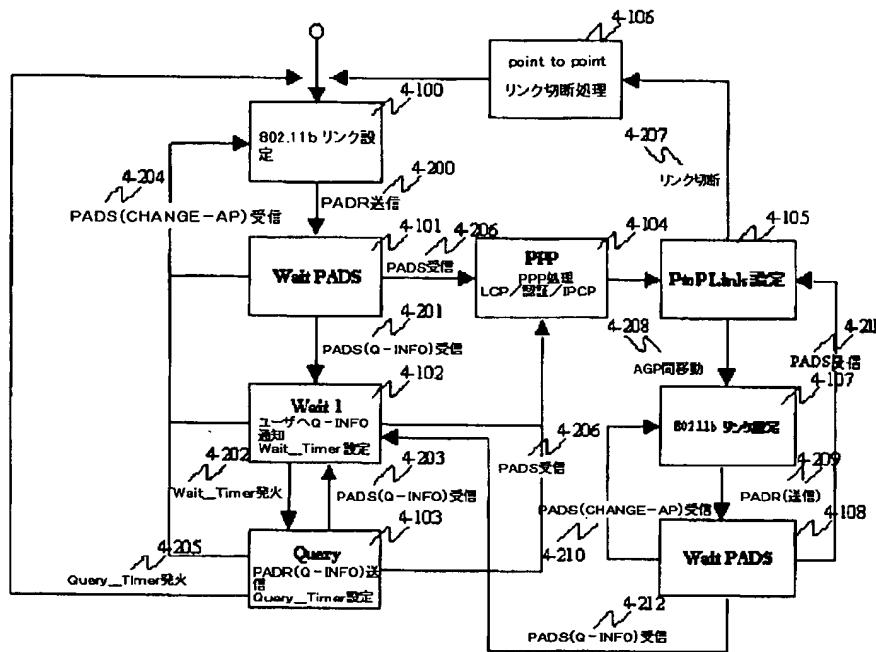
【図3】



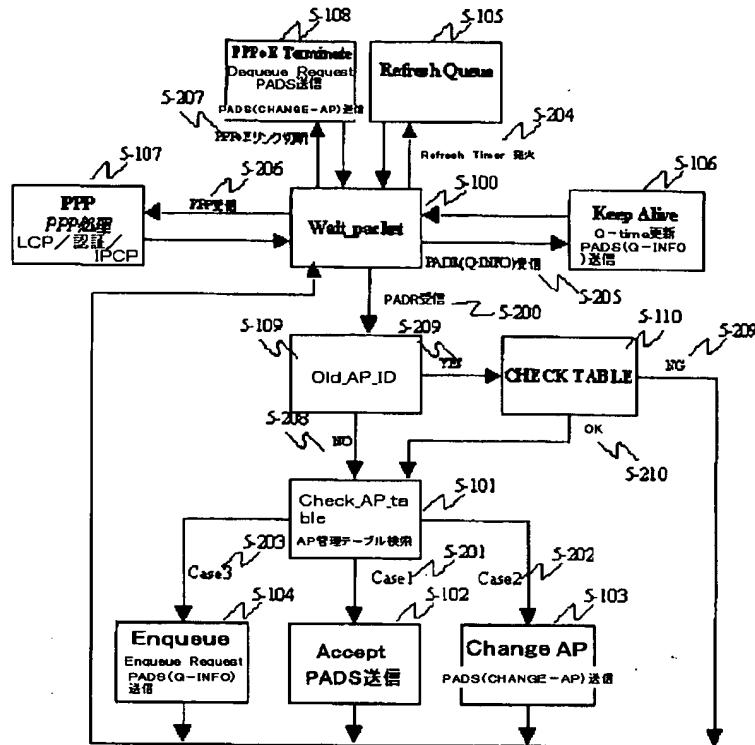
【図9】



【図4】



【図5】



TH = (接続移動端末数) / (最大接続移動端末数)

Case1 THが同一AGP内で最小であり、そのTHが1より小さい

Case2 同一AGP内に、より小さいTHが存在し、そのTHが1より小さい

Case3 同一AGP内の全てのTHが1